

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



**Reabilitação com implantes em pacientes com
deficiências verticais do rebordo alveolar**

Júlia Costa Nunes de Sousa

MESTRADO INTEGRADO

2011

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



**Reabilitação com implantes em pacientes com
deficiências verticais do rebordo alveolar**

Júlia Costa Nunes de Sousa

Dissertação orientada pela Sra. Dra. Susana Noronha

MESTRADO INTEGRADO

2011

Agradecimentos

À Sra. Dra. Susana Noronha, pela orientação na elaboração deste trabalho e por toda a ajuda, paciência, disponibilidade e preocupação.

Resumo

Actualmente a reabilitação implanto-suportada em pacientes com pouca disponibilidade óssea representa um grande desafio clínico devido a limitações anatómicas e dificuldades técnicas. Fenómenos como a pneumatização do seio maxilar e a reabsorção óssea podem levar a que a altura óssea não seja suficiente para a colocação de implantes, pelo que diversas técnicas de aumento ósseo têm sido preconizadas na tentativa de ultrapassar esta limitação.

Objectivos: Comparar três técnicas de aumento ósseo vertical (elevação do seio maxilar, regeneração óssea guiada e distracção osteogénica) no que diz respeito aos resultados a longo prazo e determinar quais as mais indicadas em diferentes situações clínicas.

Materiais e Métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em livros e revistas impressas em suporte de papel e em bases electrónicas de referência (PubMed, Medline e B-on) com as palavras-chave abaixo indicadas.

Resultados: As taxas de sobrevivência/sucesso dos implantes colocados após procedimentos de elevação do seio maxilar, regeneração óssea guiada e distracção osteogénica eram muito variáveis segundo os estudos, porém a grande maioria apresentava taxas superiores a 90%.

Conclusão: Diversas técnicas têm sido desenvolvidas para corrigir verticalmente os rebordos alveolares deficientes de modo a ser possível a colocação de implantes. Das três técnicas seleccionadas, todas apresentam uma taxa de sobrevivência/sucesso dos implantes elevada e comparáveis à colocação de implantes em osso nativo, sendo difícil ou impossível determinar que um procedimento apresenta melhores resultados que outro, embora indicações específicas para cada técnica possam ser salientadas.

Palavras-chave: implantes dentários, regeneração óssea guiada, elevação do seio maxilar, distracção osteogénica, aumento da crista alveolar, sobrevivência de implantes, sucesso de implantes.

Abstract

Nowadays the implant supported rehabilitation in patients without bone availability often constitutes a major clinical challenge due to anatomical limitations and technical difficulties. Maxillary sinus pneumatization and bone reabsorption sometimes leads to insufficient bone height to place an implant. In order to solve this problem, a number of different techniques have been developed to vertically reconstruct deficient alveolar ridges.

Objectives: To compare three techniques of vertical bone augmentation (maxillary sinus floor elevation, guided bone regeneration and distraction osteogenesis) establishing which one has the best long-term result and to give specific indications according to different clinical situations.

Materials and Methods: A bibliographic research in paper magazines, books and electronic databases of reference (Pubmed, Medline and B-on) was done with the key words mentioned below.

Results: The survival/success rates of implants placed after the augmentation procedures were very variable according to different studies, however most of the studies presented rates superior to 90%.

Conclusion: Many techniques have been developed to vertically reconstruct deficient ridges to allow dental implant placement. Of the three selected techniques, all presented high survival/success rates of implants, similar to native non-regenerated bone. It is therefore very difficult or impossible to establish that one procedure has better results than another, although each technique specific indications can be highlighted.

Key words: dental implants, guided bone regeneration, maxillary sinus elevation, distraction osteogenesis, alveolar ridge augmentation, implant survival, implant success.

Índice

Introdução.....	1
Objectivo.....	3
Materiais e Métodos.....	3
Elevação do Seio Maxilar.....	4
Técnica de acesso/janela lateral.....	5
Técnica transalveolar de osteótomos.....	5
Indicações.....	5
Contra-indicações.....	6
Vantagens.....	6
Desvantagens.....	6
Complicações.....	7
Taxa de sucesso e sobrevivência de implantes.....	7
Regeneração Óssea Guiada.....	9
Membranas não-reabsorvíveis.....	10
Membranas reabsorvíveis.....	11
Indicações.....	13
Contra-indicações.....	14
Vantagens.....	14
Desvantagens.....	14
Complicações.....	14
Taxa de sucesso e sobrevivência de implantes.....	15
Distracção Osteogénica.....	17
Indicações.....	18
Contra-indicações.....	18
Vantagens.....	18
Desvantagens.....	19
Complicações.....	20
Taxa de sucesso e sobrevivência de implantes.....	20

Conclusão.....	22
Referências Bibliográficas.....	I
Anexos.....	VII

Introdução

As ausências dentárias e dos tecidos de suporte orais têm sido frequentemente solucionadas com recurso a próteses removíveis ou pontes fixas permitindo restaurar a função mastigatória, a fonética e a estética. Os implantes dentários oferecem uma alternativa (Esposito *et al.*, 2009). O advento da osteointegração, que foi inquestionavelmente um dos avanços científicos mais significativos na medicina dentária nos últimos 40 anos (Esposito *et al.*, 2009) e os avanços nas técnicas e biomateriais contribuíram para uma maior aplicação dos implantes dentários na reabilitação de pacientes desdentados totais ou parciais com resultados seguros a longo prazo (Rocchietta *et al.*, 2008; Chiapasco *et al.*, 2009).

O implante deve ser considerado como a extensão apical da restauração e a posição adequada da restauração é que deve guiar a colocação cirúrgica dos implantes. Este conceito é conhecido como “restoration-driven implant” (colocação de implantes guiada pela restauração), em contraste com o conceito previamente aceite de “bone-driven implant” (colocação de implantes guiada pela disponibilidade óssea). A colocação de implantes guiada pela restauração exige que o implante seja colocado de forma a que a restauração final se encontre na posição adequada. Se o leito receptor não possui o volume ósseo necessário ou os tecidos moles não apresentam as características adequadas, então procedimentos de aumento devem ser utilizados de forma a criar um leito receptor propício à colocação dos implantes (Garber 1995; Garber & Belser 1995).

As condições ao nível do rebordo alveolar que impossibilitam este tipo de reabilitação são mais frequentes nas regiões posteriores dos maxilares (Renounard & Nisand, 2006) e podem surgir devido à atrofia, trauma, doença periodontal, recessão cirúrgica em doentes oncológicos e defeitos congénitos (Esposito *et al.*, 2009; Chiapasco *et al.*, 2009; Tonetti & Hämmerle, 2008). Em particular, os defeitos verticais do rebordo alveolar são um desafio para o cirurgião (Mazzonetto *et al.*, 2005), além de tornarem o tratamento com implantes difícil ou impossível, levam a um aumento da distância inter-arcadas com relações intermaxilares desfavoráveis, o que pode levar a resultados prostodônticos insatisfatórios do ponto de vista funcional e estético (supra-estruturas compridas e implantes curtos) (Chiapasco *et al.*, 2007).

A atrofia da maxila edêntula desenvolve-se tridimensionalmente podendo estar relacionada com a pneumatização do seio maxilar, com a reabsorção vertical da crista alveolar, ou com uma combinação dos dois factores (Chiapasco *et al.*, 2006). Além disto, a reabsorção centrípeta da crista maxilar edêntula pode levar a uma discrepância horizontal entre a maxila e a mandíbula. Estes factores devem ser avaliados cuidadosamente para que os implantes possam ser colocados na posição adequada, independentemente da necessidade ou não de enxertos. A colocação de implantes muito para apical ou palatino, independentemente do tipo de implante, resultará numa reabilitação prostodôntica não ideal. Por esta razão, dois pacientes com a mesma quantidade de osso alveolar residual podem apresentar situações clínicas bastante diferentes (Chiapasco & Zaniboni, 2009).

Os implantes dentários só podem ser colocados se existir osso suficiente para os estabilizar adequadamente e o aumento do rebordo ósseo alveolar permite o tratamento com implantes que de outra forma não seria uma opção para alguns destes pacientes (Esposito *et al.*, 2009).

As soluções terapêuticas para o aumento da disponibilidade óssea alveolar são vastas, por isso o tema deste trabalho limitou-se ao aumento ósseo no sentido vertical.

As técnicas de aumento ósseo vertical foram separadas segundo duas localizações anatómicas, o seio maxilar e a crista alveolar. No procedimento de aumento da crista alveolar, duas técnicas cirúrgicas diferentes foram avaliadas e incluíram a regeneração óssea guiada (ROG) e a distração osteogénica (DO). Por sua vez, os procedimentos de elevação do seio maxilar foram divididos segundo a técnica transalveolar ou lateral.

O principal objectivo deste trabalho é avaliar algumas opções terapêuticas existentes para a reabilitação com implantes em pacientes com deficiências verticais do rebordo alveolar e determinar que técnicas apresentam melhores resultados a longo prazo no que diz respeito à sobrevivência e sucesso dos implantes.

Objectivo

O objectivo desta monografia é apresentar uma revisão bibliográfica acerca de três técnicas de aumento ósseo vertical de forma a possibilitar a reabilitação com implantes em pacientes com pouca disponibilidade óssea. Serão comparadas técnicas de elevação do pavimento do seio maxilar, regeneração óssea guiada e distracção osteogénica, de forma a determinar as que apresentam melhores resultados a longo prazo e esclarecer quais as mais indicadas em diferentes situações clínicas.

Materiais e Métodos

A pesquisa bibliográfica para esta monografia foi realizada através da introdução das seguintes palavras-chave: “implantes dentários”, “regeneração óssea guiada”, “elevação do seio maxilar”, “distracção osteogénica”, “aumento da crista alveolar”, “sobrevivência de implantes”, “sucesso de implantes”, em bases electrónicas de referência (PubMed, Medline e B-on). Foram ainda consultadas revistas impressas, em suporte de papel, disponíveis na biblioteca da FMDUL, bem como diversos tratados de referência.

Elevação do Seio Maxilar

O procedimento de elevação do seio maxilar foi primeiramente proposto no final dos anos 70 por Tatum (Del Fabbro *et al.*, 2008). Porém o primeiro ensaio clínico de abordagem do seio maxilar no qual o osso autógeno medular foi usado como material de enxerto foi publicado em 1980 por Boyne e James. A elevação do seio maxilar é um procedimento comum no aumento do volume ósseo de modo a permitir a colocação adequada de implantes na maxila atrófica posterior (Browaeys *et al.*, 2007).

É uma técnica que se baseia na elevação da membrana sinusal do pavimento do seio maxilar e preenchimento do espaço recém-formado com um material de enxerto (Graziani *et al.*, 2004). Diversos materiais têm sido usados tais como o osso autógeno, aloenxertos, xenoenxertos, materiais aloplásticos, e combinações destes (Nkenke & Stelzle, 2009; Fugazzotto, 2003). Os resultados deste procedimento podem ser afectados pela técnica cirúrgica, pela colocação imediata ou tardia dos implantes, pelo uso de membranas, pelo tipo de material de enxerto e até pelas características do implante tais como tamanho, diâmetro e superfície (Wallace & Froum, 2003).

Diversas técnicas cirúrgicas têm surgido para aceder ao seio maxilar, elevar a membrana sinusal e proceder à colocação do enxerto. Actualmente, duas técnicas principais de elevação do seio maxilar para a colocação de implantes são utilizadas: um procedimento de dois passos com uma abordagem pela técnica da janela lateral, seguida pela colocação de implantes após um período de cicatrização e um procedimento de um único passo quer pela abordagem lateral ou transalveolar (osteótomos). A decisão de se recorrer ao procedimento de um ou de dois passos é baseada na quantidade de osso residual disponível e na possibilidade de obtenção de estabilidade primária aquando da inserção dos implantes (Pjetursson *et al.*, 2008).

Os objectivos da elevação do seio maxilar são três: a formação de osso vital no seio pneumatizado, a integração dos implantes dentários no osso formado e a sobrevivência a longo-prazo dos implantes colocados quando sujeitos a carga funcional (Wallace & Froum, 2003).

Técnica de acesso/janela lateral

A associação da técnica da janela lateral à colocação de implantes endósseos foi pela primeira vez descrita por Boyne e James, em 1980. Desde então tem sido aperfeiçoada e alterada por diversos autores e é actualmente considerada uma técnica com alta previsibilidade e eficácia na reabilitação da maxila edêntula posterior, sendo a alternativa mais comum e mais descrita na literatura (Jensen, 2006; McAllister & Haghghat, 2007; Testori *et al.*, 2009).

A técnica de acesso lateral inicia-se com a realização de uma janela óssea na parede lateral do seio maxilar, posterior elevação da membrana sinusal e colocação de um material de enxerto no pavimento do seio (Peterson *et al.*, 2003).

Técnica transalveolar de osteótomos

Proposta por Summers em 1994, é uma técnica alternativa e menos invasiva para a elevação do pavimento do seio maxilar (Toffler, 2004). O acesso é executado através da crista alveolar e são utilizados instrumentos semelhantes às raízes dos dentes (os osteótomos) com o objectivo de elevar a membrana do seio. O osso do pavimento do seio é pressionado, elevando a membrana de Schneider à medida que se vai depositando osso na parede lateral da osteotomia (Peterson *et al.*, 2003).

Um pré-requisito para a utilização deste procedimento é que a estabilidade primária dos implantes possa ser alcançada. A princípio, não existe evidência para recomendar uma altura óssea mínima inicial acima da qual a elevação do seio maxilar pela técnica transalveolar seja exequível (Jensen & Terheyden, 2009).

Indicações

A elevação do seio maxilar é actualmente uma alternativa para pacientes com reabsorção alveolar moderada a severa e pneumatização do seio maxilar (Block & Kent, 1997; Toffler, 2004).

Segundo Chiapasco e Zaniboni (2009) a elevação do seio maxilar está indicada quando se pretende uma reabilitação implanto-suportada e o rebordo ósseo apresente menos de 4mm de altura, ou em casos em que o rebordo ósseo tenha entre 4 e 6mm de altura e o paciente não for reabilitado com implantes curtos.

Contra-Indicações

As contra-indicações para este procedimento englobam a distância inter-maxilar aumentada, a presença de patologia sinusal prévia, a presença de raiz residual no seio maxilar, pacientes com comprometimento sistémico não controlado (diabetes, hipertensão), pacientes que foram sujeitos a radioterapia na área da cabeça e do pescoço e doença periodontal não-controlada (Hallman & Nordin, 2004).

Vantagens

É um procedimento clínico que permite a reabilitação da morfologia óssea necessária para a colocação de implantes dentários (Graziani *et al.*, 2004), sendo um tratamento seguro e com uma taxa de complicações baixa (Chiapasco *et al.*, 2006).

Com esta técnica conseguem-se aumentos ósseos na ordem dos 3 a 5mm pela técnica de osteótomos e até cerca de 10mm pela técnica de acesso lateral (Testori *et al.*, 2009).

Desvantagens

A principal desvantagem deste procedimento é o facto de não corrigir a relação inter-maxilar quando esta se encontra aumentada (Chiapasco *et al.*, 2007). Devido ao facto da reabsorção maxilar poder levar a uma discrepância horizontal entre a maxila e a mandíbula, se a elevação do seio maxilar é o único tratamento preconizado, pode levar a que os implantes sejam colocados numa posição palatinizada, com uma reabilitação prostodôntica longe do ideal do ponto de vista estético e funcional. Sendo assim, a elevação do seio maxilar pode representar apenas uma parte do procedimento reconstrutivo necessário para o restabelecimento do volume ósseo e das relações intermaxilares adequadas, de forma a otimizar a colocação dos implantes e os resultados prostodônticos finais (Chiapasco *et al.*, 2006).

Complicações

A elevação do seio maxilar é considerada uma modalidade de tratamento segura, com complicações mínimas que não influenciam significativamente a sobrevivência dos implantes. Estas podem ser divididas em complicações intra e pós-operatórias (ver Tabela 1).

A perfuração da membrana de Schneider é a principal complicação intra-operatória e a sua ocorrência varia segundo os estudos, entre 7% a 35% (Jensen *et al.*, 1998) e entre 10% a 56% (Testori *et al.*, 2008).

Schwartz-Arad e cols em 2004 avaliaram a prevalência de complicações cirúrgicas do procedimento de elevação do seio maxilar e o seu impacto na sobrevivência dos implantes. O estudo incluía 70 pacientes sujeitos a 81 procedimentos de elevação do seio maxilar pela técnica da janela lateral, sendo a perfuração da membrana de Schneider a complicação intra-operatória mais prevalente, observada em 36 dos 81 seios (44%). A perfuração da membrana estava fortemente associada ao aparecimento de complicações pós-operatórias. Contudo, nenhuma associação foi encontrada entre as perfurações da membrana ou complicações pós-operatórias e a sobrevivência dos implantes.

Taxa de sucesso e de sobrevivência de implantes

A análise da literatura parece demonstrar que a elevação do seio maxilar é uma técnica cirúrgica previsível que permite que os implantes sejam colocados na maxila atrófica posterior com um excelente prognóstico a longo prazo (Chiapasco *et al.*, 2009). A taxa de sobrevivência dos implantes a longo prazo (5 anos) é um dos meios para avaliar os resultados deste procedimento (Aghaloo & Moy, 2007).

A taxa de sucesso dos implantes colocados após elevação do seio maxilar está dependente de inúmeras variáveis tais como a idade do paciente, a vascularização local, o volume da área enxertada (Froum *et al.*, 1998), o tipo e a forma da superfície implantar, o período de consolidação (Tawil & Mawla, 2001), o tipo de material de enxerto, a altura da crista óssea residual e a colocação de membrana no local da osteotomia (Hürzeler *et al.*, 1996; Wallace & Froum, 2003).

Uma revisão sistemática realizada por Wallace e Froum (2003) avaliou ambas as técnicas da janela lateral e transalveolar. Os critérios de inclusão eram estudos com um

mínimo de 20 elevações do seio maxilar e com um seguimento mínimo de 1 ano após o implante ser colocado em função. Para a técnica da janela lateral foram incluídos 34 estudos com 5.267 implantes colocados e para a técnica transalveolar apenas 5 estudos com 445 implantes colocados. As taxas de sobrevivência registradas foram, respectivamente, de 91,8% e 93,5%.

Na revisão sistemática de Chiapasco *et al.* (2009), onde foi avaliada a técnica de acesso lateral, foram consideradas investigações clínicas com um mínimo de 10 pacientes e 12 meses de seguimento. Foram incluídos 59 artigos com um total de implantes colocados de 13.899, destes 778 falharam e tiveram que ser removidos (5,6%). A taxa de sobrevivência dos implantes variou entre 60 a 100% (mediano 95%), com a maioria dos artigos a reportarem taxas superiores a 90%. A taxa de sucesso dos implantes de acordo com critérios bem definidos variou entre 74,7 a 100% (mediano 98,5%). Neste estudo também foi possível constatar que a utilização de diferentes tipos de materiais de enxerto não influenciou de forma significativa a taxa de sobrevivência dos implantes, tal como Hürzeler *et al.* (1996) já tinha concluído ao avaliar elevações do seio maxilar com recurso a cinco materiais de enxerto diferentes (Ver tabela 2)

Jensen e Terheyden (2009) avaliaram quer a técnica de elevação do seio maxilar por acesso lateral (47 estudos com colocação de 5.338 implantes), assim como a transalveolar (11 estudos com colocação de 1.196 implantes). Foram incluídas avaliações clínicas com um mínimo de 10 pacientes com colocação imediata ou diferida de implantes e com um seguimento mínimo de 1 ano. Para a técnica de acesso lateral a taxa de sobrevivência variou entre os 61,2 e 100% (mediano 95,5%) com um seguimento de 12 a 107 meses. Para a técnica transalveolar variou entre os 83% e 100% (mediano 96%) com um seguimento de até 64 meses.

As taxas de sobrevivência de implantes colocados após procedimentos de elevação do seio maxilar são consistentes com aquelas colocadas em osso nativo, em particular quando são usados implantes rugosos (Chiapasco *et al.*, 2009).

Regeneração Óssea Guiada (ROG)

A regeneração óssea guiada é uma das técnicas mais populares usadas no tratamento de deficiências localizadas do rebordo alveolar (Palmer & Palmer, 1999). Foi desenvolvida no início dos anos 90 e assenta no princípio da preservação de um espaço isolado através de uma membrana que preserva os defeitos da invasão de células dos tecidos moles, que possuem velocidade de migração superior às células osteogénicas (Serra e Silva *et al.*, 2005), possibilitando o desenvolvimento de células osteoprogenitoras e a neoformação óssea. A invasão por tecido mole pode perturbar ou inibir totalmente a osteogénese num defeito ósseo (Esposito *et al.*, 2009). A sequência da cicatrização óssea é não só afectada pela invasão de tecido não-osteogénico, mas também pelo tamanho e morfologia do defeito.

O padrão de regeneração óssea envolve angiogénese e migração de células osteogénicas da periferia do defeito para o centro, de forma a criar um tecido de granulação bem vascularizado. Isto providencia uma matriz para a proliferação e deposição de tecido ósseo dentro do defeito. O tamanho do defeito influencia a capacidade de cicatrização óssea. Em casos em que o defeito é demasiado extenso para gerar uma matriz central estável biomecânicamente, a formação óssea é limitada às zonas marginais estáveis com uma zona central desorganizada de tecido conjuntivo laxo. Assim sendo, o uso combinado de enxertos ósseos ou substitutos ósseos com membranas está indicado nos casos de regeneração óssea de defeitos de grandes dimensões (McAllister & Haghghat, 2007).

O encerramento da ferida e a estabilidade são muito importantes quando se recorre a ROG e um grande esforço para manter a vitalidade do tecido mole sobrejacente tem que ser tomado. Os retalhos com incisões distantes da ferida cirúrgica são recomendados e o encerramento do retalho sem qualquer tensão nos tecidos moles é requerido. A ruptura do tecido mole sobre locais onde a membrana está envolvida podem desencadear uma infecção bacteriana, comprometer a cicatrização e significar uma possível falha na osteointegração (Palmer & Palmer, 1999).

Nos últimos 10 anos, a aplicação dos princípios da ROG na regeneração óssea possibilitou o aumento vertical de osso em localizações que sofreram reabsorção da crista alveolar (Simion *et al.*, 2007). O primeiro estudo clínico e histológico da aplicação da ROG em humanos foi apresentado por Simion *et al.* em 1994, e demonstrou o aumento da crista

alveolar até 4mm quando sob a membrana apenas estava presente o coágulo sanguíneo. Já Tinti *et al.* (1996) num estudo clínico com 6 pacientes e 14 implantes mostrou que a regeneração óssea vertical era possível até uma extensão de 7mm ao adicionar partículas de osso autógeno à técnica de regeneração óssea guiada.

Uma variedade de membranas não-reabsorvíveis e reabsorvíveis têm sido usadas no aumento ósseo com recurso a ROG. Estes dispositivos devem reunir um conjunto de características necessárias à obtenção de objectivos específicos quando aplicados na ROG, incluindo a biocompatibilidade do material e a estabilidade durante a duração definida para a função da barreira, a manutenção de espaço, a exclusão do crescimento de células indesejadas, e a facilidade de uso (Hardwick *et al.*, 1995; Bunyaratavej & Wang, 2001; McAllister & Haghighat, 2007). Além disso, as membranas devem promover regeneração óssea de forma previsível, sem a presença de efeitos colaterais (Triplett *et al.*, 2001).

Membranas não-reabsorvíveis

As primeiras membranas para a regeneração óssea guiada foram as não-reabsorvíveis. Estas requerem uma cirurgia subsequente para a sua remoção e são frequentemente associadas à exposição, que compromete o sucesso clínico (Schmitz *et al.*, 2000).

Politetrafluoretileno expandido (ePTFE)

Foi o primeiro material a ser usado com sucesso nos procedimentos de ROG e tornou-se no material padrão para a regeneração óssea (Hämmerle & Jung, 2003). É o material de membrana mais pesquisado e utilizado e é constituído por uma estrutura especificamente formada por politetrafluoretileno expandido (ePTFE). A molécula fluorcarbono, politetrafluoretileno (base química componente do ePTFE), não pode ser quebrada quimicamente, em condições fisiológicas. Além disto, a segurança do ePTFE foi estabelecida por extensos testes de biocompatibilidade, longa história de segurança e uso efectivo em próteses vasculares e de tecidos moles (Hardwick *et al.*, 1995).

Actualmente, a eficácia das membranas reabsorvíveis tem sido evidenciada e as membranas não-reabsorvíveis têm perdido importância na prática clínica, sendo o uso cada vez mais restrito a indicações específicas. Desde que o uso de membranas de ePTFE foi

documentado com sucesso na terapia de ROG, os resultados obtidos com os novos materiais devem ser sempre comparados com os resultados das membranas de ePTFE (Hämmerle & Jung, 2003).

ePTFE reforçada com titânio

Quando é necessária a formação óssea em defeitos extensos ou em localizações supra-crestais, as membranas de ePTFE convencionais não conseguem manter o espaço adequado a não ser que sejam suportadas por materiais de enxerto. A abordagem alternativa envolve o uso de membranas de forma estável, tais como as membranas reforçadas com titânio. Estudos recentes demonstraram o sucesso destas membranas no aumento vertical da crista óssea e no tratamento de defeitos extensos do processo alveolar (Hämmerle & Jung, 2003). A membrana mostrou ser de fácil manipulação, providenciou o desenvolvimento de excelente espaço, sem mostrar nenhuma reacção adversa ao tecido mole ou duro.

Membranas reabsorvíveis

No intuito de eliminar a necessidade de um segundo tempo cirúrgico para a remoção da membrana não-reabsorvível, com risco acrescido de perda de algum osso regenerado após o descolamento do retalho (McAllister & Haghighat, 2007), tem sido intensa a investigação para o desenvolvimento de membranas reabsorvíveis (Triplett *et al.*, 2001). No que diz respeito à morbilidade e ao stress psicológico, ao risco de lesão tecidular, e à relação custo-benefício, a substituição das membranas não-reabsorvíveis por membranas reabsorvíveis é altamente desejável.

Para além de evitarem uma segunda intervenção cirúrgica para remoção da membrana, as membranas reabsorvíveis oferecem outras vantagens adicionais (Ver tabela 3). Entre elas a melhor cicatrização dos tecidos moles, a incorporação da membrana pelo tecido receptor (depende das propriedades do material) e a sua rápida reabsorção em caso de exposição, eliminando assim a propensão para a contaminação bacteriana (Hämmerle & Jung, 2003).

O conceito de material reabsorvível envolve alguns aspectos importantes. Em primeiro lugar, o material deve sofrer reabsorção e degradação macromolecular através da associação de hidrólise e degradação enzimática por enzimas, tais como a fosfatase ácida e

a collagenase. Em segundo lugar, a bioreabsorção requer a total eliminação dos produtos da degradação sem efeitos residuais locais (Triplett *et al.*, 2001).

Assim como as membranas não-reabsorvíveis, as membranas reabsorvíveis podem sofrer exposições ou deiscências prematuras de tecidos moles. Contudo, a comunicação com a cavidade oral acelera a sua taxa de reabsorção e assim reduz a contaminação prolongada da matriz óssea regenerada.

As membranas reabsorvíveis de uso clínico corrente inserem-se em duas categorias: naturais ou sintéticas.

Naturais

São produzidas a partir de vários tipos de colagénio de origem animal (Schmitz *et al.*, 2000) e são reabsorvidas através de degradação enzimática. Oferecem melhor resposta dos tecidos moles mas falham na capacidade de manter o espaço adequado do defeito. As membranas de colagénio promovem a proliferação dos osteoblastos e a actividade da fosfatase alcalina (McAllister & Haghighat, 2007).

Possuem uma superfície porosa, que deve ser posicionada adjacente ao osso, para permitir a invasão de osteoblastos e uma superfície lisa que previne a invasão de tecido fibroso para o interior do defeito ósseo, devendo ficar adjacente ao retalho. A membrana é reabsorvida em 24 semanas, de acordo com estudos realizados em animais (Schlegel *et al.*, 1997).

Sintéticas

São produzidas a partir de poliésteres alifáticos, copolímeros de ácido poliláctico (PLA) e de ácido poliglicólico (PGA) e reabsorvem pelo processo de hidrólise, sendo o produto final substâncias químicas comuns para os processos metabólicos normais.

A degradação dos copolímeros sintéticos leva a uma resposta inflamatória do tecido mole que resulta em reabsorção de algum osso regenerado. Além disto, existe uma grande variedade e falta de controlo acerca da taxa de reabsorção da membrana, que é influenciada por factores tais como o pH local e o material da qual é composta (McAllister & Haghighat, 2007).

Quando as membranas de PLA/PGA são colocadas, a reabsorção geralmente inicia-se após 4 a 6 semanas e só se encontra completa depois de aproximadamente 8 meses (Simion *et al.*, 1996).

A escolha da membrana está muito dependente da duração requerida para a função da membrana na regeneração tecidual (~6meses). O volume do osso regenerado é geralmente maior com membranas não-reabsorvíveis de ePTFE do que com membranas reabsorvíveis, porém resultados contrastantes também têm sido relatados (Mellonig *et al.*, 1998).

Devido à falta de rigidez, em todos os defeitos excepto nos de menores dimensões, a maioria destas membranas reabsorvíveis devem ser usadas em combinação com um material de enxerto para manutenção de espaço em situações de aumento ósseo (Hürzeler *et al.*, 1997).

Indicações

É uma técnica utilizada quer no aumento da disponibilidade óssea vertical como horizontal. As indicações para o aumento ósseo vertical incluem situações onde a altura óssea remanescente é insuficiente para a ancoragem de implantes dentários e/ou a relação coroa/implante seja desfavorável, produzindo resultados estéticos insatisfatórios (Hämmerle & Jung, 2003).

É também utilizada na correcção de fenestrações e deiscências de implantes, colocação de implantes imediatos, peri-implantites, perfurações da membrana de Schneider, entre outras (McAllister & Haghighat, 2007).

As técnicas de ROG parecem estar mais indicadas em casos de defeitos de pequenas dimensões e no caso de defeitos verticais e horizontais combinados (Chiapasco *et al.*, 2004).

Contra-indicações

Apesar de não constituírem uma contra-indicação absoluta, defeitos ósseos extensos, defeitos de uma única parede e especialmente defeitos verticais substanciais são de difícil resolução com recurso a procedimentos de ROG (Fontana *et al.*, 2008; Hitti & Kerns, 2011)

Vantagens

A conjugação da técnica de enxertos ao uso barreiras semi-permeáveis permite uma boa cicatrização do transplante ósseo num espaço isolado, reduzindo significativamente o risco de reabsorção óssea (Chiapasco *et al.*, 2004), aumentando a eficácia do procedimento e ainda a percentagem de contacto osso-implante (Rocchietta *et al.*, 2008; Fontana *et al.*, 2008).

Outra vantagem reside no facto desta técnica permitir o aumento ósseo vertical e horizontal simultâneo, caso seja necessário (Chiapasco *et al.*, 2004; Esposito *et al.*, 2009).

Desvantagens

É uma técnica cirúrgica bastante sensível (Rocchietta *et al.*, 2008), que necessita de recolha de osso intra ou extra-oral, o que aumenta a morbilidade (Chiapasco *et al.*, 2006). O risco de exposição e infecção da membrana ou do enxerto são frequentes (Simion, 1999) e a taxa de reabsorção óssea é imprevisível ao longo do tempo após os procedimentos regenerativos/reconstrutivos e colocação de implantes (Rasmusson *et al.*, 1999)

As dificuldades técnicas assim como o risco subsequente de perfuração das margens do retalho pela membrana devem ser consideradas como desvantagens desta técnica. (Buser *et al.*, 2002).

Complicações

Os problemas mais frequentemente associados à ROG e ao uso de membranas são o colapso total ou parcial da membrana e a exposição da membrana por deiscência do tecido mole (infecção) (Andrade-Acevedo *et al.*, 2004).

A exposição da membrana pode comprometer os resultados da regeneração (Becker *et al.*, 1994; Simion *et al.*, 1994). Esta exposição está dependente de vários factores, como

por exemplo: hábitos tabágicos do paciente (sete vezes mais propícia a ocorrência de exposição), encerramento da ferida com suturas em tensão, retalhos não aliviados, próteses removíveis que pressionem o local, entre outros (Machtei, 2001). Esta exposição dependerá também do tamanho do retalho, técnica cirúrgica cuidadosa e período de manutenção minucioso; controlando estes factores, as possíveis complicações diminuirão (Becker & Becker, 1990).

As membranas de e-PTFE estão mais sujeitas à exposição e infecção do que as membranas reabsorvíveis e a reacção inflamatória da região pode levar à necessidade de remoção precoce da membrana (Becker *et al.*, 1994). Vários autores têm relatado uma redução na quantidade de osso regenerado nessas situações (Becker *et al.*, 1994; Jovanovic *et al.*, 1992; Simion *et al.*, 1994).

A exposição da membrana equivale a uma porção da membrana contaminada por bactérias. A formação óssea estará comprometida não pela exposição da membrana em si, mas pela indução da inflamação resultante da invasão bacteriana (Andrade-Acevedo *et al.*, 2004).

Taxa de sucesso e de sobrevivência de implantes

O aumento ósseo horizontal com recurso a técnicas de ROG está bem documentado e é caracterizado por uma alta taxa de previsibilidade, sobrevivência e sucesso dos implantes (Zitzmann *et al.*, 2001; Buser *et al.*, 2002; Simion *et al.*, 2004). Contudo, são poucas as publicações que reportam resultados a longo prazo no que diz respeito ao aumento ósseo vertical pela técnica da ROG, apresentando resultados contraditórios e taxas de complicações relativamente altas (Urban *et al.*, 2009).

Simion *et al.* (2001), num estudo retrospectivo multicêntrico, avaliou os resultados a longo prazo de procedimentos de ROG vertical em que 123 implantes foram colocados com um seguimento de 1 a 5 anos após o implante ser colocado em função. Foram registados aumentos ósseos verticais de mais de 4mm apenas com recurso a osso autógeno particulado e a taxa de sucesso atingiu os 97,5%.

No estudo retrospectivo de Urban *et al.* (2009) foram avaliados os resultados da ROG vertical com osso autógeno particulado e também determinadas clínica e radiograficamente as taxas de sucesso e sobrevivência de 82 implantes inseridos com

intervalos de seguimento de 12 a 72 meses. Todos os pacientes foram tratados com recurso a membranas de e-PTFE, que após remoção foram substituídas por membranas de colagénio. Aquando da remoção da membrana o aumento vertical conseguido foi em média de 5,5mm (\pm 2,29mm), com nenhuma localização a exibir menor aumento ósseo do que o espaço criado pela membrana. Contudo, a única localização na qual a membrana foi removida precocemente mostrou um aumento ósseo vertical mínimo (2mm). Isto pode indicar que uma membrana dimensionalmente estável, tais como as de titânio reforçado, possam ser necessárias para o aumento vertical. A taxa de sobrevivência implantar registada foi de 100% e a taxa de sucesso cumulativa de 94,7%.

A revisão sistemática de Aghaloo e Moy (2007), avaliou o procedimento de ROG subdividindo os resultados segundo o material de enxerto. Os artigos que especificavam se o material de enxerto usado era osso autógeno ou xenoenxerto foram separados dos artigos que apenas referiam o procedimento de ROG. Neste caso, as taxas de sobrevivência foram similares às taxas de sobrevivência global para os procedimentos de ROG, com resultados de 97,7% (variou entre 96,1-99,3%) dos 970 implantes inseridos, e uma taxa de 96,2% (variou entre 93,4-99%) quando xenoenxertos foram utilizados para suportar 237 implantes. Contudo, quando o osso autógeno foi utilizado para suportar 25 implantes, a taxa de sobrevivência foi significativamente menor, 68% (variou entre 48,4-82,8%). A categoria dos xenoenxertos apenas incluía 2 estudos, e a do enxerto autógeno apenas 1 (ver Tabela 4), o que torna difícil estabelecer comparações entre os xenoenxertos e os enxertos autógenos baseadas nestes estudos.

Os dados disponíveis na literatura parecem demonstrar que procedimentos de ROG são fiáveis no aumento ósseo vertical e/ou horizontal. As taxas de sobrevivência de implantes colocados em áreas sujeitas a ROG são similares às taxas relatadas de implantes colocados em localizações que não necessitaram de qualquer procedimento de aumento ósseo (Simion *et al.*, 2001; Aghaloo & Moy, 2007; Chiapasco *et al.*, 2006).

Distracção Osteogénica (DO)

A distracção osteogénica é uma técnica de crescimento ósseo gradual que oferece a possibilidade de formar novo osso de forma rápida e previsível por meio dos mecanismos naturais de regeneração óssea, preparando adequadamente o leito para receber implantes osteointegrados.

A distracção osteogénica foi originalmente desenvolvida para fins ortopédicos, onde tem sido amplamente aplicada para o alongamento e reconstrução de membros desde que ILIZAROV estabeleceu os conceitos e os princípios da técnica, nos anos 50 (Mazzonetto *et al.*, 2005). Os princípios da distracção osteogénica no qual uma separação gradual controlada de uma fractura cirúrgica preparada é usada para aumentar o volume ósseo não são novos mas foram recentemente introduzidos no campo da implantologia para aumentar o volume do osso alveolar (Esposito *et al.*, 2009).

O processo de distracção osteogénica compreende quatro fases distintas, fiéis ao protocolo de ILIZAROV: instalação do distractor por meio de uma técnica cirúrgica apropriada, período de latência, aplicação de forças de expansão e período de consolidação. O período de latência compreende a fase de inflamação (72 horas) e o início da formação do calo mole, que se estende por um período em torno de 5 a 10 dias. A tracção contínua exercida na fase de transporte orienta a histogénese no sentido do longo eixo do distractor e transporta o fragmento resultante das osteotomias horizontal e verticais para a posição onde actuará como nova crista alveolar. Salientamos que esse transporte ocorre tanto com o osso como com os tecidos moles, sempre no longo eixo da distracção. Para o sucesso da técnica, as forças de expansão aplicadas deverão proporcionar uma separação das superfícies numa taxa de 1mm por dia, divididos por 3 ciclos de activação de 0,33mm por dia. É importante para se obter uma previsibilidade em aumentos verticais do rebordo alveolar seguir este rigoroso protocolo clínico, baseado nos estudos de Ilizarov e confirmados por inúmeros relatos na literatura (Mazzonetto *et al.*, 2005).

Indicações

A distração osteogénica está indicada nos casos de reabsorção óssea severa mas onde a largura óssea é adequada (Chiapasco *et al.*, 2004). Permite reduzir o tempo do tratamento e um maior aumento da crista óssea (Esposito *et al.*, 2009), onde o ganho ósseo vertical pode atingir os 15mm (Chiapasco *et al.*, 2004).

Os pré-requisitos para um aumento ósseo com recurso à distração osteogénica são uma altura óssea mínima de 6 a 7mm acima das estruturas vitais, tais como feixes vâsculo-nervosos ou cavidades sinusais, um defeito vertical da crista maior ou igual que 3 a 4mm, e uma extensão da crista edêntula de 3 ou mais dentes ausentes. A altura óssea dos dentes adjacentes servem como pontos de referência para a extensão do ganho vertical que se pretende atingir (McAllister & Haghighat, 2007).

Contra-indicações

Este procedimento está contra-indicado quando o volume ósseo remanescente é insuficiente para a realização da distração, onde é grande o risco de comprometimento da base óssea e do disco de transporte. Uma complicação que pode ocorrer nestes casos é a fractura do disco de transporte durante a activação do distractor. Para que isso não ocorra, o rebordo alveolar a ser utilizada a técnica deverá ter uma altura mínima de 7 a 8mm (Mazzonetto *et al.*, 2005).

Defeitos de pequenas dimensões com um ou dois dentes de largura foram associados a taxas de complicações mais altas quanto tratados com a técnica de distração, devido à limitação de espaço para as osteotomias e às dimensões do dispositivo distractor (Chiapasco *et al.*, 2004). Nestes casos, técnicas convencionais de aumento do rebordo alveolar devem ser preconizadas (McAllister & Haghighat, 2007).

Vantagens

Esta técnica tem algumas vantagens comparadas com o uso de enxertos autógenos, tais como: não precisar de um segundo local cirúrgico para a colheita do enxerto; o crescimento tecidual, de vasos sanguíneos e nervos acompanha todo o processo em crescimento; além da diminuição da tendência de reabsorção, baixa taxa de morbilidade e infecção e previsibilidade da técnica com índices de sucesso descritos na literatura

superiores a 92% (Mazzonetto *et al.*, 2005). Além de proporcionar um ganho ósseo vertical do rebordo, outra clara vantagem da distracção é a possibilidade de se criar também tecido mole circundante, o que permite suturas livres de tensões, com risco muito pequeno de deiscência e exposição óssea (Chiapasco *et al.*, 2004).

Os resultados histológicos parecem demonstrar que a distracção osteogénica permite a formação óssea em quantidade e qualidade adequada para providenciar estabilidade primária e suporte biomecânico aos implantes em função. Biópsias colhidas no momento da colocação de implantes, após consolidação da área distraída, demonstraram que a distracção é capaz de induzir a formação de novo osso que sofre um processo de maturação similar ao do osso natural (Chiapasco *et al.*, 2009).

Desvantagens

A principal desvantagem desta técnica é a dificuldade em manter um controlo rígido durante a mobilização dos segmentos, além da necessidade de um maior número de consultas de rotina e da extrema colaboração do paciente (Mazzonetto *et al.*, 2005).

A DO é uma modalidade de tratamento mais dispendiosa que a ROG ou procedimentos de enxertos ósseos (Esposito *et al.*, 2009) e permite apenas uma correcção vertical do defeito. Isto determina uma grande limitação na escolha de casos clínicos adequados. De facto, na presença de um defeito combinado vertical e horizontal, esta técnica não é adequada, enquanto as técnicas de enxerto permitem a correcção destas situações pela combinação do posicionamento vertical e horizontal dos enxertos (Chiapasco *et al.*, 2007).

Em comparação com a regeneração óssea guiada, que pode ser aplicada tanto para defeitos maxilares como mandibulares, a distracção vertical parece estar mais indicada na correcção de defeitos mandibulares. Isto pode estar relacionado com dificuldades na manutenção de um vector adequado na maxila, devido à falta de flexibilidade da fibromucosa do palato. Além disto, a pneumatização do seio maxilar pode impossibilitar a distracção devido à altura óssea insuficiente para efectuar a osteotomia (Chiapasco *et al.*, 2009).

Finalmente, a presença do dispositivo distractor pode levar a que a construção da prótese provisória seja difícil ou impossível. Assim sendo, os pacientes podem usar

próteses provisórias após a remoção do aparelho distractor e antes da colocação do implante (2-3 meses após o fim da DO). Contudo, é importante salientar que também os pacientes tratados com enxerto de osso autógeno não podem usar próteses provisórias removíveis durante os 2 meses seguintes à reconstrução. As únicas exceções são os pacientes parcialmente edêntulos que podem usar próteses provisórias fixas tais como pontes ou pontes Maryland. Assim sendo, esta desvantagem é limitada apenas a alguns pacientes (Chiaspasco *et al.*, 2007).

Complicações

Algumas complicações associadas à distracção osteogénica podem ocorrer aquando da não realização do protocolo cirúrgico preconizado ou aquando da não colaboração do paciente e acompanhamento pelo profissional, de entre as mais comuns podem-se citar: exposição da placa de transporte, fractura da haste do distractor, fractura do disco de transporte e lingualização do disco de transporte. O importante para que isto não ocorra é que o paciente deve ser instruído e acompanhado pelo profissional, durante todo o período de activação, para que se aparecer uma complicação possa ser avaliada e tratada de imediato tendo sucesso no tratamento (Mazzonetto *et al.*, 2005).

A DO está associada a uma incidência significativa (22% no estudo de Chiapasco *et al.*, 2007) de alteração do vector de distracção, provavelmente devido à tracção exercida pelos músculos do pavimento bucal na mucosa lingual. Esta complicação, mesmo sendo facilmente corrigida neste estudo, deve ser sempre cuidadosamente considerada, em particular nos casos de edentulismo extenso ou completo, onde os pontos de ancoragem ortodôntica necessários à correcção do vector são mais difíceis de obter.

Taxa de sucesso e de sobrevivência de implantes

A distracção alveolar surgiu como uma técnica promissora, com índices de sucesso superiores aos enxertos ósseos, com resultados previsíveis, variando em torno de 90% a 96% (Mazzonetto *et al.*, 2005). Dados relativos ao sucesso de implantes colocados em osso submetido a distracção osteogénica a 3 e 5 anos mostram resultados favoráveis comparados com outras abordagens com enxertos (McAllister & Haghighat, 2007).

A distração osteogénica comparada com a regeneração óssea guiada no estudo de Chiapasco *et al.* (2004), pareceu oferecer um melhor prognóstico a longo prazo no que diz respeito à manutenção do ganho ósseo e à reabsorção óssea por peri-implantite após a colocação de carga sobre os implantes. A taxa de sobrevivência dos implantes não difere muito entre a DO e a ROG, enquanto a taxa de sucesso dos implantes difere significativamente (ver Tabela 5).

Uma taxa de sobrevivência de 100% e de sucesso de 94,1% parece confirmar que os implantes colocados no tecido neoformado pela distração osteogénica conseguem suportar as demandas biomecânicas da carga implantar, em comparação com o resultados obtidos em casos de colocação de implantes em regiões nativas do rebordo alveolar residual (Chiapasco *et al.*, 2004).

Noutro estudo de Chiapasco *et al.* (2007), que comparava a técnica de enxerto onlay de osso autogénico com a distração osteogénica para a correcção de defeitos verticais da crista, conclui-se que tanto os valores de reabsorção óssea peri-implantar como as taxas de sobrevivência e sucesso dos implantes em ambos os grupos foram similares e comparáveis às obtidas para implantes colocados em osso nativo (ver Tabela 6).

Na revisão sistemática de Chiapasco *et al.* (2009) foram incluídos 7 artigos e um total de 181 pacientes com reabsorção vertical das cristas edêntulas tratados com recurso a distração osteogénica. Foram colocados 462 implantes com um seguimento que variou entre 6 e 72 meses após o implante estar em função. O ganho ósseo vertical obtido após o período de distração variou entre 3 a 20mm e a taxa de sobrevivência foi de 95,9%. (ver Tabela 7).

O advento da técnica da distração osteogénica veio possibilitar a recuperação de áreas ósseas comprometidas pela reabsorção, devido à perda dentária, apresentando-se como uma das alternativas mais promissoras para o tratamento de deficiências verticais em rebordos alveolares atróficos para a instalação de implantes osteointegrados (Mazzonetto *et al.*, 2005), com taxas de sobrevivência e sucesso similares a de implantes colocados em osso nativo (Chiapasco *et al.*, 2009).

Conclusão

Actualmente a reabilitação oral com recurso a implantes dentários é uma hipótese fundamental em qualquer proposta de tratamento de pacientes edêntulos totais ou parciais. No entanto, um dos pré-requisitos essenciais para este tipo de reabilitação é a existência de volume ósseo suficiente. A limitação da quantidade óssea quer no sentido vertical quer no sentido horizontal é uma condição clínica frequente resultante de vários motivos entre os quais a doença periodontal.

Na tentativa de ultrapassar esta condicionante, diversas soluções terapêuticas têm sido propostas desde a utilização de enxertos ósseos (inlay ou onlay), regeneração óssea guiada ou a colocação de implantes em estruturas anatómicas residuais.

Devido ao vasto leque de técnicas existentes para contornar o problema da disponibilidade óssea, este trabalho limitou-se a procedimentos de aumento ósseo no sentido vertical, onde foram separadas duas localizações anatómicas: o seio maxilar e a crista alveolar. No procedimento de aumento da crista alveolar, duas técnicas cirúrgicas diferentes foram avaliadas e incluíram a regeneração óssea guiada e a distracção osteogénica. Por sua vez, os procedimentos de elevação do seio maxilar foram divididos segundo a técnica transalveolar ou lateral.

A regeneração óssea guiada é uma das técnicas existentes para o aumento vertical do osso residual que conjuga a técnica de enxertos ao uso de barreiras semi-permeáveis. Possui a grande vantagem de permitir a correcção de defeitos horizontais simultâneos, podendo assim ser utilizada em casos de discrepâncias na relação maxilo-mandibular. A correcção de defeitos verticais extensos é contudo limitada com recurso a esta técnica que, além de ser bastante sensível, apresenta uma taxa elevada de complicações que por vezes inviabilizam a intervenção. Esta revisão mostrou no entanto que apesar da técnica ser influenciada por diversas variáveis (material de enxerto, tipo de membrana, etc), apresenta uma alta taxa de sobrevivência e sucesso dos implantes, comparáveis e similares à colocação em osso nativo.

A distracção osteogénica é o procedimento que permite o maior aumento ósseo vertical estando indicada nos casos de reabsorções ósseas severas mas onde a largura óssea esteja mantida. Apresenta a grande vantagem de proporcionar não só o crescimento ósseo

desejado mas também de tecidos moles, vasos sanguíneos e nervos, que acompanham todo o processo em crescimento. Segundo esta revisão, esta técnica parece estar mais indicada em defeitos mandibulares e com largura de mais de dois dentes ausentes, sendo uma técnica dispendiosa e que requer a colaboração dos pacientes. É uma técnica promissora, com índices de sucesso superiores aos enxertos ósseos e com taxas elevadas de manutenção do ganho ósseo e sobrevivência/sucesso dos implantes colocados.

Por último, a elevação do seio maxilar quer pela técnica de acesso lateral, quer pela técnica de osteótomos, constitui uma alternativa para pacientes com reabsorção alveolar moderada a severa e pneumatização do seio maxilar. Está indicada em casos onde o rebordo ósseo tenha menos do que 4mm de altura e a distância inter-maxilar esteja mantida. Esta revisão mostrou que a taxa de sobrevivência/sucesso dos implantes podia ser influenciada por diversas variáveis como a técnica cirúrgica, a altura do rebordo residual ou a colocação de membranas no local da osteotomia, entre outras. A técnica de osteótomos requer porém que a estabilidade primária dos implantes possa ser alcançada. A escolha do material de enxerto é ainda controversa, embora nesta revisão se conclua que a utilização de diferentes tipos de materiais de enxerto não influencia de forma significativa a taxa de sobrevivência dos implantes. É possível concluir no entanto, que a elevação do pavimento do seio maxilar por ambas as técnicas, é altamente eficaz e previsível, em particular quando são utilizados implantes de superfície rugosa.

As três técnicas descritas nesta revisão foram demonstradas eficazes e apresentaram taxas elevadas e semelhantes de sobrevivência/sucesso dos implantes. Porém, com base nos dados disponíveis, é difícil ou impossível determinar que um procedimento oferece melhor resultado que outro, no que diz respeito à previsibilidade do aumento ósseo e à taxa de sucesso/sobrevivência dos implantes colocados em localizações sujeitas a procedimentos de aumento ósseo, embora indicações específicas para cada técnica possam ser salientadas. As complicações são comuns em todos os procedimentos, pelo que clínicos e pacientes devem avaliar cuidadosamente os riscos e benefícios em relação ao resultado desejado quando decidem recorrer a técnicas de aumento vertical do rebordo alveolar.

Estudos mais abrangentes, multicêntricos e com resultados a longo-prazo são necessários para fornecer melhor evidência no campo das técnicas de aumento da crista

alveolar e da sua capacidade de gerar novo osso para suportar a colocação de implantes dentários e o efeito destas técnicas na sobrevivência a longo prazo dos implantes.

Referências Bibliográficas

- Aghallo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22 Suppl:49-70.
- Andrade-Acevedo R, Trentin MS, Shibli JA, Marcantonio Jr. E. Bases clínicas e biológicas da regeneração óssea guiada (rog) associada a barreiras ou membranas. *Rev Bras Implantodont Prótese Implant* 2004;11(43):251-7.
- Becker W, Becker BE. Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implant dehiscences: surgical techniques and case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990;10(5):376-91
- Becker W, Dahlin C, Becker BE, Lekholm U, Van Steenberghe D, Higuchi K, Kultje C. The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into extraction sockets: a prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994 Jan-Feb;9(1):31-40.
- Block MS, Kent JN. Sinus augmentation for dental implants: the use of autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg* 1997 Nov;55(11):1281-1286.
- Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *Boyne J Oral Surg* 1980 Aug;38(8):613-6.
- Browaeys H, Bouvry P, De Bruyn H. A Literature Review on Biomaterials in Sinus Augmentation Procedures. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2007, 9: 166–177.
- Bunyaratavej P, Wang HL. Collagen membranes: a review. *J Periodontol* 2001 Feb;72(2):215-29.
- Buser D, Ingimarsson S, Dula K, Lussi A, Hirt HP, Belser UC. Long-term stability of osseointegrated implants in augmented bone: a 5-year prospective study in partially edentulous patients *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002 Apr;22(2):109-17.
- Chiapasco M, Romeo E, Casentini P, Rimondini L. Alveolar distraction osteogenesis vs. Vertical guided bone regeneration for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 1-3 year prospective study on humans. *Clin. Oral Impl. Res.* 15, 2004; 82-95.

- Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:136-159.
- Chiapasco M, Zaniboni M, Rimondini L. Autogenous onlay bone grafts vs. alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 2-4-year prospective study on humans. *Clin. Oral Impl. Res* 2007;18:432-440.
- Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:237-259.
- Chiapasco M, Zaniboni M. Methods to treat the edentulous posterior maxilla: implants with sinus grafting. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:867-871.
- Del Fabbro M, Rosano G, Taschieri S. Implant survival rates after maxillary sinus augmentation. *European Journal of Oral Sciences* 2008, 116: 497–506.
- Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2009 Oct 7;(4):CD003607.
- Fontana F, Santoro F, Maiorana C, Iezzi G, Piattelli A, Simion M. Clinical and histologic evaluation of allogeneic bone matrix versus autogenous bone chips associated with titanium-reinforced e-PTFE membrane for vertical ridge augmentation: a prospective pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008 Nov-Dec;23(6):1003-12.
- Froum SJ, Tarnow DP, Wallace SS, Rohrer MD, Cho SC. Sinus floor elevation using anorganic bovine bone matrix (OsteoGraf/N) with and without autogenous bone: a clinical, histologic, radiographic, and histomorphometric analysis – Part 2 of an ongoing prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998 Dec;18(6):528-43.
- Fugazzotto PA. Augmentation of the posterior maxilla: a proposed hierarchy of treatment selection. *J Periodontol* 2003 Nov;74(11):1682-91.
- Garber DA. The esthetic dental implant: letting restoration be the guide. *J Am Dent Assoc.* 1995 Mar;126(3):319-25.

- Garber DA, Belser UC. Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compend Contin Educ Dent*. 1995 Aug;16(8):796, 798-802, 804. Review.
- Graziani F, Donos N, Needleman I, Gabriele M, Tonetti, M. Comparison of implant survival following sinus floor augmentation procedures with implants placed in pristine posterior maxillary bone: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research* 2004, 15: 677–682
- Hallman M, Nordin T. Sinus floor augmentation with bovine hydroxyapatite mixed with fibrin glue and later placement of nonsubmerged implants: A retrospective study in 50 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004 Mar-Apr; 19(2):222-7.
- Hämmerle CH, Jung RE. Bone augmentation by means of barrier membranes. *Periodontol* 2000 2003;33:36-53.
- Hardwick R, Hayes BK, Flynn C. Devices for dentoalveolar regeneration: an up-to-date literature review. *J Periodontol* 1995 Jun;66(6):495-505.
- Hitti R, Kerns D. Guided bone regeneration in the oral cavity: a review. *The Open Pathology Journal* 2011 5:33-45.
- Hürzeler MB, Kirsch A, Ackermann KL, Quiñones CR. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with dental implants in the augmented maxillary sinus: a 5-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996 Jul-Aug; 11(4):466-75.
- Hürzeler MB, Quiñones CR, Hutmacher D, Schüpbach P. Guided bone regeneration around dental implants in the atrophic alveolar ridge using a bioresorbable barrier. An experimental study in the monkey. *Clin Oral Implants Res* 1997 Aug;8(4):323-331.
- Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13 Suppl:11-45.
- Jensen OT. The sinus bone graft. 2nd ed. Quintessence Books; 2006.
- Jensen SS, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24 Suppl:218-236.
- Jovanovic SA, Spiekermann H, Richter EJ. Bone regeneration around titanium dental implants in dehiscence defect sites: a clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992 Summer;7(2):233-45.

- Machtei EE. The effect of membrane exposure on the outcome of regenerative procedures in humans: a meta-analysis. *J Periodontol* 2001 Apr;72(4):512-6.
- Mazzonetto R, Allais de Maurette M, Maurette PE, Torrezan JFR. Distracção osteogénica para a reconstrução de rebordos alveolares atroficos. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac* 2005;46:213-220.
- McAllister BS, Haghighat K. Bone augmentation techniques. *J Periodontol* 2007 Mar;78:377-396.
- Mellonig JT, Nevins M, Sanchez R. Evaluation of a bioabsorbable physical barrier for guided bone regeneration. Part II. Material and a bone replacement graft. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998 Apr;18(2):129-37
- Nkenke E, Stelze F. Clinical outcomes of sinus floor augmentation for implant placement using autogenous bone or bone substitutes: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009 Sep;20 Suppl 4: 124-33.
- Palmer P, Palmer R. Implant surgery to overcome anatomical difficulties. *Br Dent J* 1999 Nov 27;187(10):532-40.
- Peterson LJ, Ellis E, Hupp JR, Tucker MR. Contemporary oral maxillofacial surgery. 4th ed. EUA: Mosby, Inc.; 2003. P 305-337.
- Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation, part I: Lateral approach. *J Clin Periodontol* 2008;35(Suppl 8):216-240.
- Rasmusson L, Meredith N, Kahnberg KE, Sennerby L. Effects of barrier membranes on bone resorption and implant stability in onlay bone grafts. An experimental study. *Clin Oral Implants Res* 1999 Aug;10(4):267-77.
- Renounard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implant Res* 2006 Oct;17 Suppl 2:35-51.
- Rocchietta I, Fontana F, Simion M. Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2008 Sep;35 Suppl 8:203-215.
- Schlegel AK, Möhler H, Busch F, Mehl A. Preclinical and clinical studies of a collagen membrane (Bio-Gide). *Biomaterials* 1997 Apr;18(7):535-8.

- Schmitz JP, Lemke RR, Zardeneta G, Hollinger JO, Milam SB. Isolation of particulate degradation debris 1 year after implantation of a guidor membrane for guided bone regeneration: case report. *J Oral Maxillofac Surg* 2000 Aug;58(8):888-93.
- Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. *J Periodontol* 2004 Apr;75(4):511-516.
- Serra e Silva FM, Germano AR, Moreira RWF, Morais M. Membranas absorvíveis x não absorvíveis na implantodontia: revisão da literatura. *Revista de cirurgia e traumatologia buco-maxilo-facial* 2005; 5(2):19-24.
- Simion M, Trisi P, Piattelli A. Vertical ridge augmentation using a membrane technique associated with osseointegrated implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994 Dec;14(6):496-511.
- Simion M, Scarano A, Gionso L, Piattelli A. Guided bone regeneration using resorbable and nonresorbable membranes: a comparative histologic study in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996 Nov-Dec;11(6):735-42.
- Simion M, Dahlin C, Blair K, Schenk RK. Effect of different microstructures of e-PTFE membranes on bone regeneration and soft tissue response: a histologic study in canine mandible. *Clin Oral Implants Res* 1999 Apr;10(2):73-84.
- Simion M, Jovanovic SA, Tinti C, Benfenati SP. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1-5 year follow-up. *Clin Oral Implants Res* 2001 Feb;12(1):35-45.
- Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Long-term evaluation of osseointegrated implants placed in sites augmented with sinus floor elevation associated with vertical ridge augmentation: a retrospective study of 38 consecutive implants with 1- to 7-year follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004 Jun;24(3):208-21.
- Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Vertical ridge augmentation by expanded-polytetrafluorethylene membrane and a combination of intra-oral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone (Bio Oss). *Clinical Oral Implants Research* 2007 Aug; 18:620-629.

- Tawil G, Mawla M. Sinus floor elevation using a bovine bone mineral (Bio-Oss) with or without the concomitant use of a bilayered collagen barrier (Bio-Gide): a clinical report of immediate and delayed implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001 Sep-Oct;16(5):713-21.
- Testori T, Wallace SS, Del Fabbro M, Taschieri S, Trisi P, Capelli M, Weinstein RL. Repair of large sinus membrane perforations using stabilized collagen barrier membranes: surgical techniques with histologic and radiographic evidence of success. *Int J Periodontic Restorative Dent* 2008 Feb;28(1):9-17.
- Testori T, Del Fabbro M, Weinstein R, Wallace S. Maxillary sinus surgery and alternatives in treatment. Alemanha: Quintessence Pub Co; 2009.
- Tinti C, Parma-Benfenati S, Polizzi G. Vertical ridge augmentation: what is the limit? *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996 Jun;16(3):220-9.
- Toffler M. Osteotome-mediated sinus floor elevation: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004 Mar-Apr;19(2):266-73.
- Tonetti MS, Hämmerle CHF. Advances in bone augmentation to enable dental implant placement: consensus report of the sixth european workshop on periodontology. *J Clin Periodontol* 2008;35 Suppl.8:168-172.
- Triplett RG, Schow SR, Fields RT. Bone augmentation with and without biodegradable and nonbiodegradable microporous membranes. *Oral Maxillofac Surg Clin of North America* 2001 13(3):411-422.
- Urban IA, Jovanovic SA, Lozada JL. Vertical ridge augmentation using guided bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement: a retrospective study of 35 patients 12 to 72 months after loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009 May-Jun;24(3):502-10.
- Wallace SS, Froum SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants, a systematic review. *Annals of Periodontology* Dezembro 2003;8(1):328-343.
- Zitzmann NU, Schärer P, Marinello CP. Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: a 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001 May-Jun;16(3):355-66.

ANEXOS

Complicações da elevação do seio maxilar

<u>Intraoperatórias</u>	<u>Pós-operatórias</u>
	Imediatas
<ul style="list-style-type: none"> › Perfuração da membrana › Fractura da crista alveolar residual › Obstrução do ostium maxilar › Hemorragia › Dano aos dentes adjacentes 	<ul style="list-style-type: none"> › Infecção aguda › Deiscência da mucosa oral › Falha/Perda do implante › Perda do enxerto › Exposição da membrana
	Tardias
	<ul style="list-style-type: none"> › Falha/Perda do implante › Perda do enxerto › Migração do implante › Fístula oro-antral › Dor crónica › Sinusite crónica › Infecção crónica

Tabela 1 – Complicações da elevação do seio maxilar (Jensen, 2006).

Estudo	Nº pacientes (implantes)	Material de enxerto	Follow up (meses)	Tx sobrevivência (%)	Tx sucesso (%)
Tidwell <i>et al.</i> , 1992	48 (203)	Osso autólogo + Hidroxiapatite	12-32	93,6	×
Hürzeler <i>et al.</i> , 1996	133 (340)	Vários	12-60	98,8	90,3
Fugazzotto & Vlassis, 1998	181 (433)	Xenoenxerto/aloenxerto/fosfato tricálcico	6-73	97	97
Khoury, 1999	216 (467)	Osso autólogo/osso autólogo + hidroxiapatite	24-72	94	94
Raghoobar <i>et al.</i> , 2001	99 (392)	Osso autólogo	12-124	91,8	90,8
Hatano <i>et al.</i> , 2004	191 (361)	Xenoenxerto + Osso autólogo	6-108	94,2	×
Velich <i>et al.</i> , 2004	624 (1482)	Osso autólogo + aloenxerto/osso autólogo	60	94,5	×
Wiltfang <i>et al.</i> , 2005	61 (349)	Osso autólogo	54	94,6	×
Peleg <i>et al.</i> , 2006	731 (2132)	Osso autólogo /xenoenxerto/xenoenxerto + osso autólogo/fosfato tricálcico	108	97,9	×
Galindo-Moreno <i>et al.</i> , 2007	70 (263)	Xenoenxerto + Osso autólogo + Plasma rico em plaquetas	24	99	99
Chiapasco <i>et al.</i> , 2008	692 (2037)	Osso autólogo + xenoenxerto/osso autólogo + plasma rico em plaquetas	12-144	90-97,6	85,4-95,5

Tabela 2 – Características de alguns estudos incluídos num artigo de revisão sobre elevação do seio maxilar (técnica da janela lateral) (tabela modificada de Chiapasco *et al.*, 2009).

Características das membranas reabsorvíveis

Vantagens

- › Não é necessária cirurgia para a remoção da membrana
- › Procedimento cirúrgico simplificado com um sistema de implantes com uma abordagem de dois tempos
- › Melhor relação custo-eficácia
- › Menor morbidade

Desvantagens

- › Duração não controlada da função de barreira
- › Processo de reabsorção pode interferir com a cicatrização tecidual e a regeneração óssea
- › Necessidade de material para suportar a membrana

Tabela 3 – Características das membranas reabsorvíveis (Hämmerle&Jung, 2003).

Procedimento	Material de enxerto	Nº estudos	Nº implantes	Tx sobrevivência (%)
ROG	Não especificado	12	970	97,7
	Xenoenxerto	2	237	96,2 (93,4-99)
	Ossó autógeno	1	25	68 (48,4-82,8)

Tabela 4 - Análise da taxa de sobrevivência de implantes após procedimentos de ROG para aumentar a altura óssea comparando vários materiais de enxerto (Tabela modificada de Aghaloo&Moy, 2007)

Procedimento	Follow up (meses)	Implantes colocados	Implantes falhados	Tx sobrevivência (%)	Tx sucesso (%)
ROG (implantes imediatos)	36	13	5	100	61.5
ROG (implantes diferidos)		12	3	100	75
Distracção Osteogénica		34	2	100	94.1

Tabela 5 – Características de um estudo comparativo entre distracção osteogénica e ROG (Chiapasco *et al.*, 2004)

Procedimento	Follow up (meses)	Implantes colocados	Implantes falhados	Reabsorção peri-implantar (mm)	Tx sobrevivência (%)	Tx sucesso (%)
Enxerto de Osso Autógeno	48	19	2	1.1 ± 0.5	100	89.5
Distracção Osteogénica		19	1	1.3 ± 0.4	100	94.7

Tabela 6 – Características de um estudo comparativo entre distracção osteogénica e enxerto de osso autógeno (Chiapasco *et al.*, 2007)

Estudo	Nº pacientes (implantes)	Ganho ósseo (mm)	Follow up (meses)	Tx sobrevivência (%)	Tx sucesso (%)
Gaggl <i>et al.</i> , 2000	34 (62)	3-6	12	96	×
Rachmiel <i>et al.</i> , 2001	14 (23)	8-13	6-20	100	×
Raghoobar <i>et al.</i> , 2002	10 (20)	6-8	6-20	95	×
Jensen <i>et al.</i> , 2002	28 (84)	4-15	12-60	90.4	×
Chiapasco <i>et al.</i> , 2004	37 (138)	4-15	15-55	100	94
Enislidis <i>et al.</i> , 2005	37 (93)	5-15	6-58	95,7	×
Uckan <i>et al.</i> , 2007	21 (42)	5-20	8-72	88-94	×

Tabela 7 – Características de estudos incluídos num artigo de revisão sobre distracção osteogénica (tabela modificada de Chiapasco *et al.*, 2009).